

하악골 절제술 및 비골유리피판을 시행한 성장기 환자에서 임플란트를 이용한 고정성 보철 수복 증례

이학영 · 김지환*

연세대학교 치과대학 치과보철학교실

Oral rehabilitation using implant supported fixed dental prostheses in a growing patient who underwent mandibulectomy and fibular free flap

Hag-Young Lee, Jee-Hwan Kim*

Department of Prosthodontics, Oral Research Center, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, Republic of Korea

Functional and esthetic recovery through reconstruction of the oral and maxillofacial system is important for patients who underwent mandibulectomy due to lesions such as oral cancer. The fibula free flap, which is frequently used in the reconstruction of the mandible, is easy to prosthetic restoration with implant placement. However, patients with growing periods have difficulty in treatment with implants when the size of the fibula is small and residual growth remains. This case is an 11-year-old female patient who underwent mandibulectomy due to osteosarcoma and reconstruction of the mandible using a fibular free flap. Functional and esthetic recovery were obtained through prosthetic restoration using implant-supported fixed prostheses. Implantation site, number of implants, and type of prostheses were considered. Implant-supported fixed prostheses were delivered at 13 years old, and after an additional 1 year observation, stable results were obtained. However, observing changes in the maxillofacial system through further examinations is necessary. (*J Korean Acad Prosthodont* 2020;58:268-74)

Keywords: Fibular free flap; Growth; Implant supported fixed dental prosthesis; Mandibulectomy

서론

하악에 구강암 등의 병소 발생으로 인해 하악골 절제술을 시행한 환자는 구강악안면 재건이 필요하다. 구강악안면 재건을 위한 유리피판을 이용한 다양한 수술법 중에서 비골유리피판이 널리 사용되고 있다. 비골유리피판은 길이가 충분하고, 긴 혈관경을 가지며, 하악의 모양을 따를 수 있도록 구부릴 수 있다는 장점이 있다.¹

구강악안면 재건이 완료된 환자는 보철적 수복을 통해 기능적, 심미적 회복을 도모한다. 하악골 절제술을 시행한 환자의 경우, 전통적인 의치를 이용한 보철적 수복, 임플란트를 이용한 가

철성 보철, 혹은 임플란트를 이용한 고정성 보철을 통한 수복을 고려해 볼 수 있다. 재건된 하악골에서 임플란트를 이용한 보철적 수복은 전통적인 의치에 비해 지지 및 안정이 뛰어나 좋은 치료방법으로 선택된다. 특히 비골은 직경이 넓고, cortical bone의 골질이 좋아 임플란트를 이용한 보철적 회복에 적합한 환경을 제공한다.^{1,2} Wijbenga 등²에 의하면 비골유리피판은 99%의 높은 생존률을 보인다 하였으며, 비골에 식립된 임플란트 또한 95%의 높은 생존률을 보인다 하였다. 그밖에 다른 문헌에서도 비골유리피판을 시행한 경우 높은 생존률과 함께 임플란트를 통한 보철적 회복이 안전하며 신뢰할 수 있는 치료법이라 하였다.^{3,4}

*Corresponding Author: Jee-Hwan Kim

Department of Prosthodontics, Oral Research Center, College of Dentistry, Yonsei University
50-1, Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Republic of Korea
+82 (0)2 2228 3161; e-mail, jee917@yuhs.ac

Article history: Received March 31, 2020 / Last Revision April 16, 2020 / Accepted April 23, 2020

© 2020 The Korean Academy of Prosthodontics

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

그러나, 성장기 환자에 있어 임플란트를 이용한 수복은 성인에 비해 어려운 점이 있다. 임플란트는 주변의 뼈에 유착되어 기능을 하는 구조물이기에, 자연치와 달리 악골 성장에 따라 주변 치아와 조화를 이루지 못하고 독립되기 때문이다. 따라서 성장기 환자에서는 성장 가능성을 고려하여 임플란트를 수복해야 하며, 치료 후에도 주기적인 관찰이 필수적이다.⁵

본 증례는 하악골의 골육종으로 인해 하악골 절제술 및 비골유리피판을 이용해 하악골을 재건한 성장기 환자에서 임플란트 고정성 보철을 이용하여 수복하였다. 본 환자는 치료 완료 후 1년의 경과 관찰을 시행한 바, 안정적인 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

증례

본 여성 환자는 하악의 임시 의치 제작을 위해 구강악안면외과로부터 의뢰되었다. 환자는 11세 7개월의 나이에 하악골의 골육종으로 인해 하악골 절제술을 시행하였다. 골절제술의 수술 범위는 양측 하악지의 coronoid notch에서 antegonial notch까지이며,

미세혈관유리피판으로 좌측 비골의 이식을 시행하였다 (Fig. 1).

이후에 임시 의치의 제작을 위해 교합제 및 교합상을 제작하였으며, 구강내 시적하여 수직고경을 조절한 뒤, 폴리비닐실록산 (Blu-Mousse, Parkell, Edgewood, NY, USA)을 이용하여 중심위를 인기하였다. 치아배열을 시행한 뒤, 구강내에서 다시 한번 중심위를 채득하여 교합관계를 확인 및 조정하였으며, 이후 통상적인 방법으로 임시 의치를 완성하여 11세 9개월에 장착하였다 (Fig. 2). 본 환자는 재건된 하악에서 연조직이 두껍고, 구강전정이 부족하여 임시 의치의 안정성이 부족하였으며, 이에 최종보철 수복은 임플란트를 이용한 수복으로 진행하기로 하였다.

임플란트 식립에 대한 계획 수립을 위해 콘빔씨티를 촬영하였다. 임플란트 식립에 필요한 충분한 골량의 확보가 어려웠으며, 이는 성장이 완료되지 않은 환자의 비골을 이용하여 하악골의 재건을 시행하였기 때문인 것으로 보인다. 비골의 파절을 방지하기 위해 이전의 하악 재건 수술시 스크류를 식립했던 위치에 임플란트를 식립하는 것으로 계획하였으며, 구치부는 환자의 성장 완료 후에 추가적인 식립 여부를 재평가하기로 하였다 (Fig. 3). 계획에 따라 12세 1개월에 하악 양측 송곳니와 양측 제1소구치

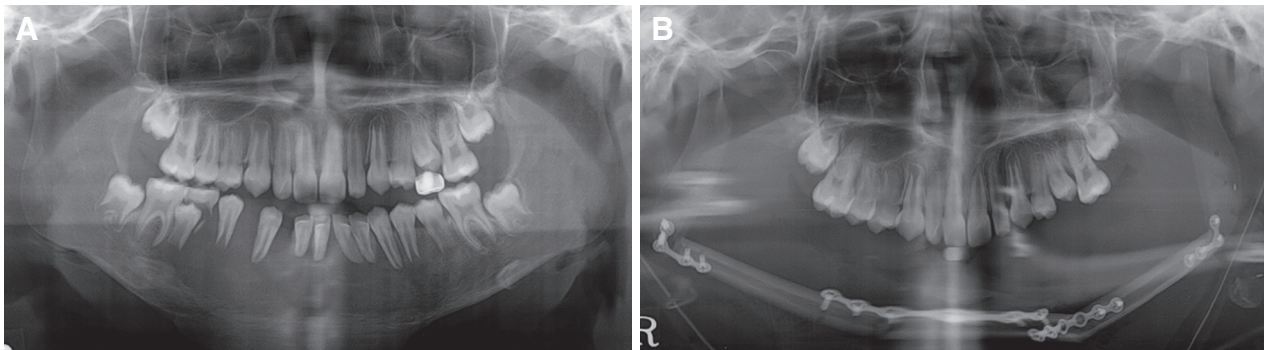


Fig. 1. Panoramic radiographs. (A) Pre-operation, (B) Post-operation.

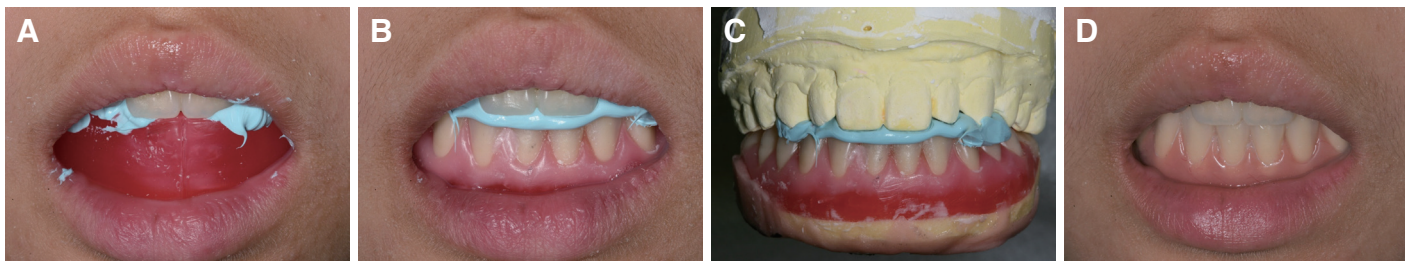


Fig. 2. Temporary denture. (A) Bite registration in centric relation position, (B) Verification of bite registration, (C) Wax denture, (D) Delivery of temporary denture.

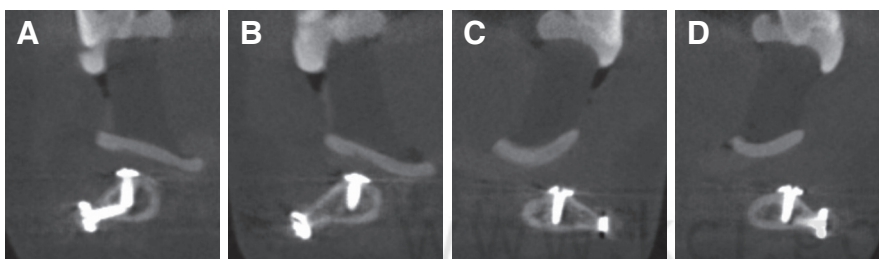


Fig. 3. Cone beam CT images for implants planning. (A) Mandibular right first premolar, (B) Mandibular right canine, (C) Mandibular left canine, (D) Mandibular left first premolar.

부위에 직경 3.6 mm, 높이 7.0 mm의 임플란트(Dentium super-line, Dentium, Seoul, Korea)를 식립하였다 (Fig. 4).

임플란트의 안정적인 골유착이 이루어진 후, 최종 인상채득을 시행하여 맞춤 지대주의 디자인을 시행했다 (Fig. 5A). 이후, 폴리메틸메타크릴레이트 블록(Vipi block trilux, VIPI, Pirasununga, Brazil)을 이용하여 임시보철물을 제작하였고, 12세 11개월에 구강내에서 조정 및 장착하였다 (Fig. 5B-D). 구강내에서 1달 간 임시보철물이 심미적, 기능적으로 문제없이 적용되었음을 확인한 뒤, 지르코니아를(Katana zirconia ML, Kuraray Noritake Dental Inc., Tokyo, Japan) 이용하여 최종보철물을 제작하였다. 최종보철물은 양측으로 제2소구치를 생략하였으며, 제1대구치까지 형성함으로써 전후방으로의 캔틸레버 효과를 줄일 수 있도록 하였다. 하악골의 제한적인 형태로 인해 지대주의 나사 구멍이 치관의 중앙에 위치하지 못했고, 이로 인해 최종보철물은 시멘트 유지형 보철물로 제작하였다. 13세에 최종보철물을

구강 내에서 조정 및 장착하였으며 교합 양식은 측방운동시 양측에서 균기능교합을 이루도록 형성하였다 (Fig. 6). 추후 필요 시 보철물의 수정을 위해 임시접착제로(Implant cement, Premier Dental Products Co., Plymouth Meeting, PA, USA) 접착하였다. 최종보철물 장착 직후 방사선 사진을 촬영하여 보철물이 악안면과 조화를 이루는 것을 확인하였다 (Fig. 7). 한편 환자의 추가적인 성장에 따라 임플란트의 추가 식립 또는 보철물의 재제작이 필요한 경우에 대비하여 맞춤 지대주 및 최종보철물의 디자인과 일을 보관하여 활용가능하도록 하였다. 이후 정기검진을 시행하였으며, 환자는 큰 불편감 없이 보철물에 적응하였다. 또한, 최종보철물 장착 6개월 및 1년 경과 관찰에서 측목 두부계측방사선 사진을 촬영하였다. 최종보철물 장착 직후와 1년 경과 관찰시의 방사선 사진을 중첩하여 비교시 상악골의 성장은 관찰되지 않았으며, 비록 하악 과두에서 후상방으로의 성장이 일어났지만, 성장의 정도가 크지 않으며 상악골과 하악골 및 상악 치열과 하악

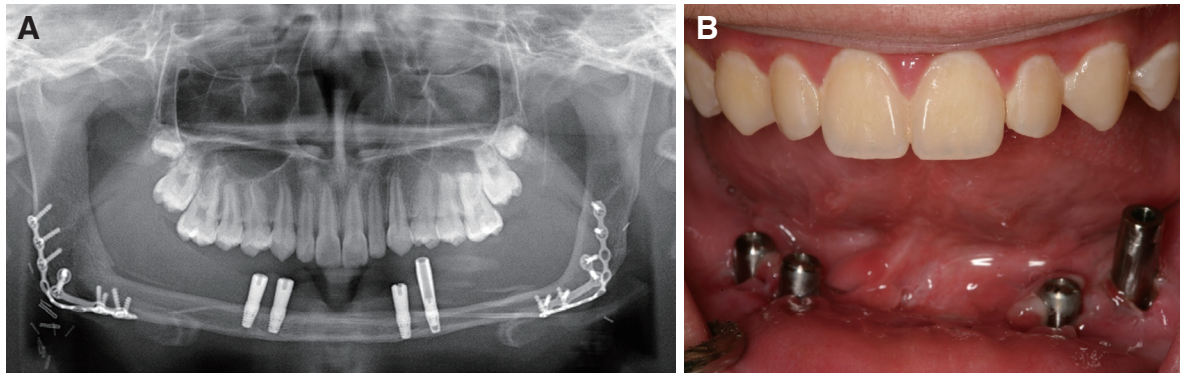


Fig. 4. (A) Panoramic radiograph after implants placement, (B) Intraoral photograph after implants placement.

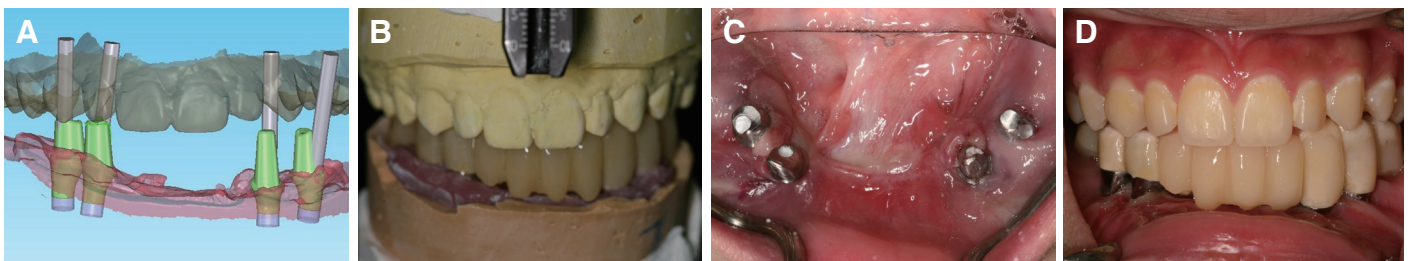


Fig. 5. (A) Design of custom abutments, (B) Temporary prostheses, (C) Intraoral photograph after custom abutments try in, (D) Temporary prostheses delivered.

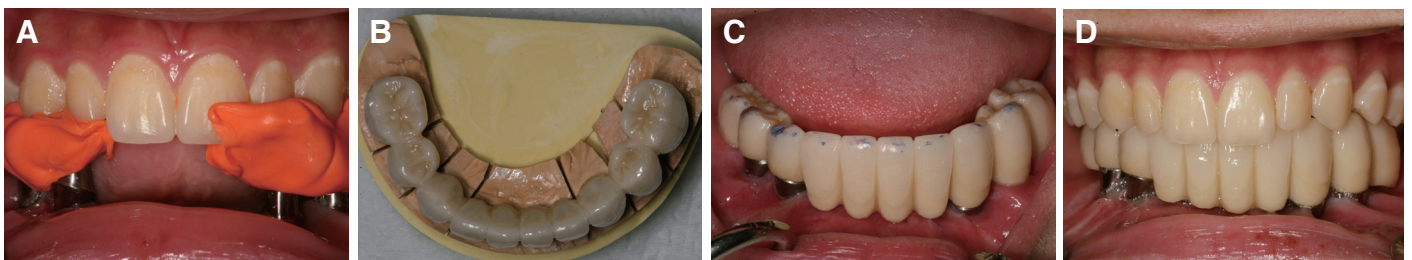


Fig. 6. (A) Bite registration for making definitive prostheses, (B) Definitive zirconia prostheses (C), (D) Definitive prostheses delivered.

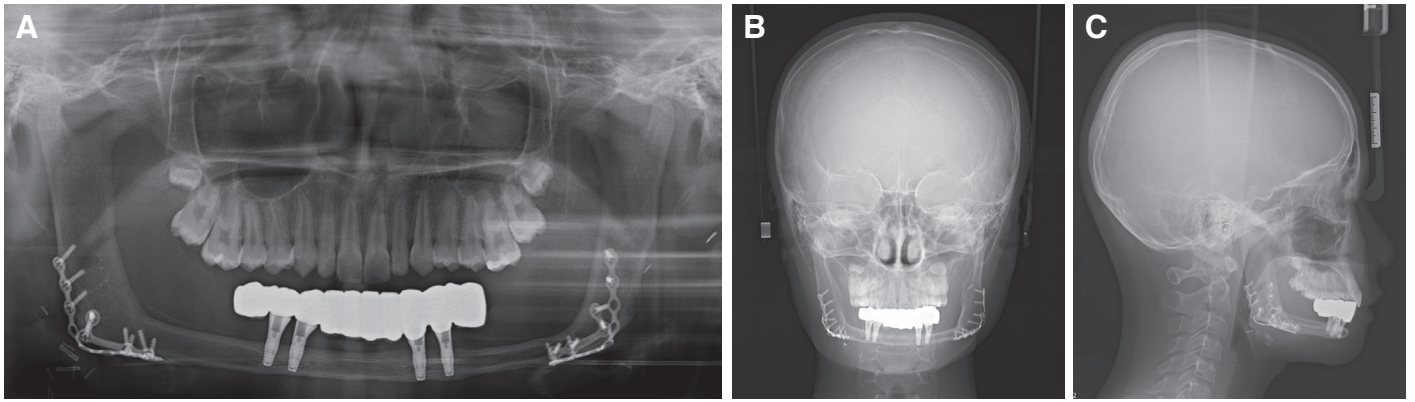


Fig. 7. Radiographs at the day of prostheses delivered. (A) Panoramic radiograph, (B) Frontal cephalometric, (C) Lateral cephalometric.

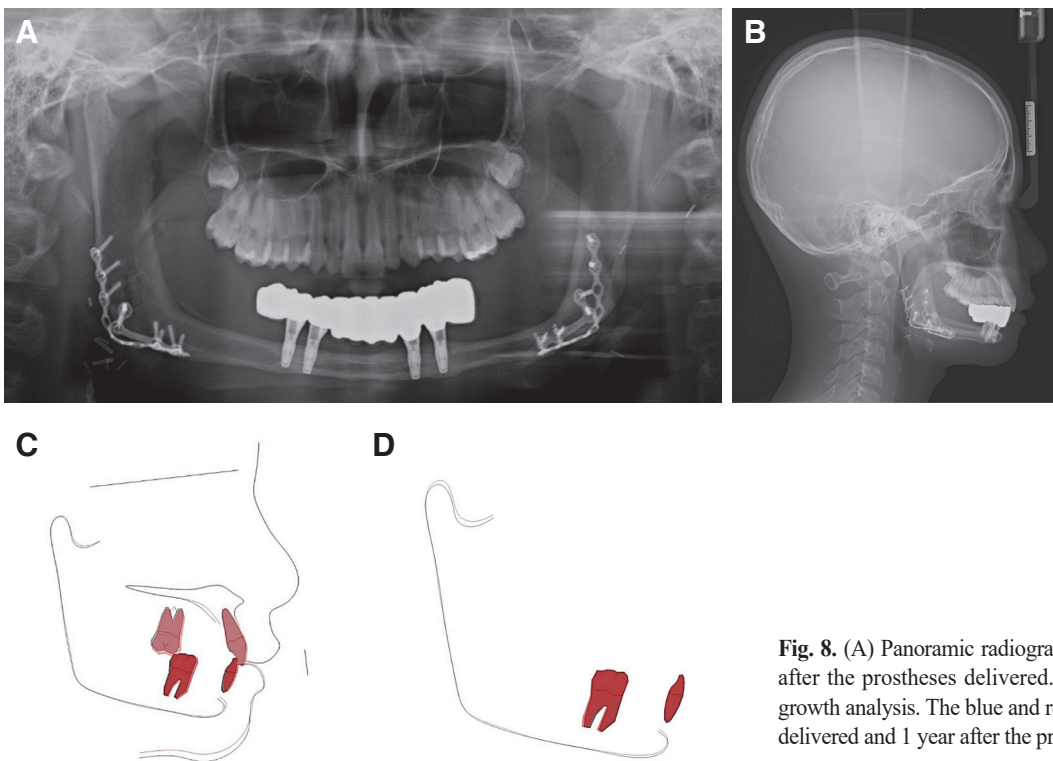


Fig. 8. (A) Panoramic radiograph and (B) lateral cephalometric 1 year after the prostheses delivered. (C), (D) Overlapped photographs for growth analysis. The blue and red lines indicate at the day of prostheses delivered and 1 year after the prostheses delivered, respectively.

치열에서 성장에 의한 부조화가 발생하지 않았음을 확인하였다. 또한 측모가 안정적이고 임상적으로 문제 없이 기능함을 확인하였다 (Fig. 8).

고찰

본 증례는 하악골 절제술 및 비골유리피판을 이용한 하악골의 재건을 시행한 성장기 환자에서 임플란트를 이용하여 고정성 보철물로 수복한 증례로, 성장기 환자의 악골 성장에 대한 고려가 필요하다. 치료 과정을 살펴보면, 환자는 만 11세 7개월의

나이에 하악골 절제술 및 하악골의 재건을 시행하였으며, 만 11세 9개월에 임시 의치를 장착하였다. 이후 만 12세 1개월에 임플란트 수술을 시행하였다. 만 12세 11개월에 폴리메틸메타크릴레이트 블록을 이용하여 제작한 임시 치아를 장착하였으며, 최종 수복은 만 13세에 완료하였다. 연대기적 연령을 기준으로 하였을 때, 여성의 경우 하악골의 성장은 만 11 - 12세에 최대가 된다.⁶ 하지만 연대기적 나이는 평균적인 수치로, 환자 개인별로 그 차이가 있을 수 있기에 생물학적 연령을 확인하는 것이 중요하다. 본 환자의 측모 두부계측방사선사진을 이용하여 cervical vertebral maturation method를 통해 골령을 측정하였다. 방사선

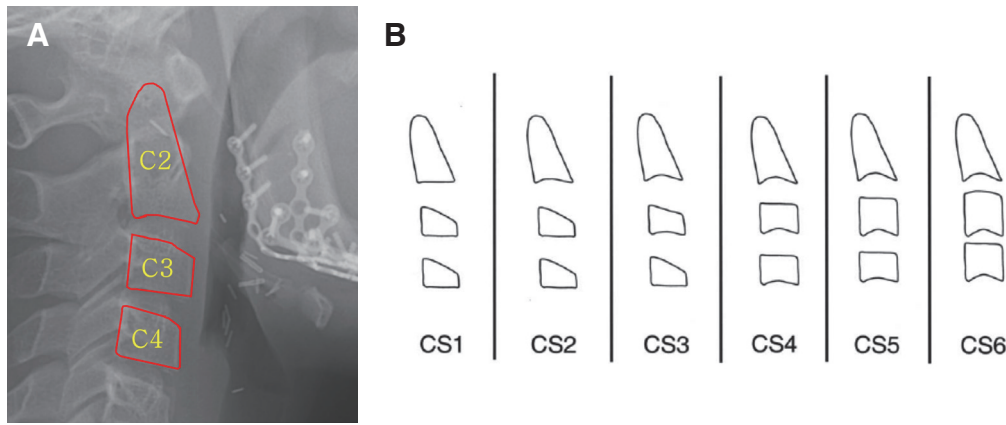


Fig. 9. (A) Lateral cephalometric at the day of prostheses delivered. According to (B), red line indicating cervical vertebrates suggests cervical stage 2.

사진은 최종보철물 장착 직후의 사진으로, cervical stage 2 정도에 해당하는 것으로 확인되었다 (Fig. 9). 하악골의 최대 성장기는 cervical stage 3 - 4 정도로, 본 환자는 잔여 하악골 성장이 발생할 수 있음을 염두에 두어야 한다.⁷

하악골의 성장에는 다양한 이론이 존재하며, 보통 하악 과두는 성장의 중심으로 간주된다. 그러나, 비골을 이용하여 재건한 하악골에서 성장이 일어날지에 대한 근거는 아직까지 부족한 실정이다. Phillips 등⁸에 따르면 성장기 환자에서 비골유리피판을 시행한 후 장기적인 결과로, 악관절을 포함하지 않는 재건 증례에서 대칭적인 하악골의 성장을 보인다 하였다. Bidra 등⁹은 비골을 이용한 재건 부위는 성장을 보이지 않는다고 하였다. 본 증례는 coronoid notch에서 antegonial notch까지 하악골을 절제한 환자로, 하악 과두는 잔존되어 있지만, 그 사이가 비골로 대체되어 어느 정도의 하악골 성장이 발생할 지에 대한 정확한 예측은 어렵다. 비골 부위는 성장을 보이지 않아 임플란트 식립위치 관계의 변화는 보이지 않을 것으로 예상되나, 하악 과두를 중심으로 한 하악의 성장은 가능할 것으로 보인다. 따라서 성장 완료 시기까지 주기적인 관찰이 장기적으로 이루어져야 한다. 추후, 하악골의 열성장으로 인한 문제가 발생할 경우에는 orthognathic surgery 또는 distraction osteogenesis와 같은 술식에 대한 고려가 필요할 것이다.

다음으로 보철물의 형태에 대한 고려이다. 임플란트 지지 고정성 보철물 또는 가철성 보철물은 임플란트의 개수, 연조직, 환자의 보철물 유지 능력 등을 고려하여 결정해야 한다.^{10,11} 본 환자는 비골유리피판으로 인한 하악의 각화치는 부재 및 방사선치료에 의한 타액분비능력 저하로 가철성 보철물 장착시 점막의 외상이 발생할 수 있다. 고정성보철물의 경우 구강 전정 및 각화치는 부재로 인해 구강위생관리가 어려울 것으로 예상된다. 통상적으로 적은 수의 임플란트 식립이 가능할 경우 가철성 보철물이 생역학적 관점에서 적합하나, 악궁의 크기가 성인에 비하여 작아 4개의 임플란트 식립으로 구치까지 구강회복이 가능하

였던 점과, 어린 연령의 환자에서 가철성 의치를 받아들이기 어려운 점, 고정성 보철물로 수복한다 해도 안정적인 연조직 안모를 얻을 수 있다는 점 등을 고려해 고정성 보철물로 수복하기로 결정하였다. 또한, 구강위생관리를 위해 Superfloss (Oral-B Lab, Redwood City, CA, USA) 사용법에 대하여 반복적으로 교육하였으며, 최종보철물 장착 1주, 3개월, 6개월 후의 정기검진시 구강위생관리에 대한 재교육 및 치태 조절을 시행하였다. 1년 정기검진 시에는 환자의 구강위생상태가 양호하게 유지되는 것을 확인하였다.

Brånemark 프로토콜에 따르면, 하악에서 최소 5개의 임플란트 식립을 통해 fixed hybrid 형태의 보철물 제작이 가능하다. 하악에 5개의 임플란트 식립시 6개의 임플란트를 식립한 경우와 비슷한 정도의 A-P spread가 허용되며, 임플란트 사이의 충분한 거리를 확보할 수 있다. 하지만 본 증례는 성장기 환자로, 성인 비골 만큼의 크기를 확보할 수 없었으며, 구치부의 연조직이 두껍고, 방사선 치료에 의해 환자의 개구량이 적었다. Miniplate를 고정하기 위한 screw 부위에 임플란트 식립을 결정하였으며, 최종적으로 하악 좌측과 우측의 견치 및 제 1 소구치 부위에 직경 3.6 mm, 높이 7.0 mm의 임플란트를 식립하였다. 이후 장기적인 관찰을 통해 추가적인 임플란트 식립을 고려해야 할 것이다.

하악에서 1-piece 보철물을 만들 때에는 내측익돌근에 의한 mandibular flexure를 고려해야 한다. 이는 내측익돌근에 의해 발생하며, 이공 후방에서 영향을 받게 된다. 비록 비골유리피판을 시행한 환자에서 mandibular flexure에 대한 문헌은 보고된 바 없으나, 본 환자에서는 내측익돌근이 존재하는 상황이다. 하지만, 후방 임플란트 식립 부위가 제1소구치 부위로, 본 환자에서는 mandibular flexure의 영향이 적을 것으로 판단하였다.

캔틸레버도 중요한 요소이다. Misch에 의하면 이공 사이에 5개의 임플란트 식립시 캔틸레버는 A-P spread의 2.5배 이내여야 한다.¹² 본 증례에서 캔틸레버는 A-P spread의 1.4배 정도이다 (Fig. 10). 또한, 캔틸레버는 환자의 교합력, 이상 기능 등에 의

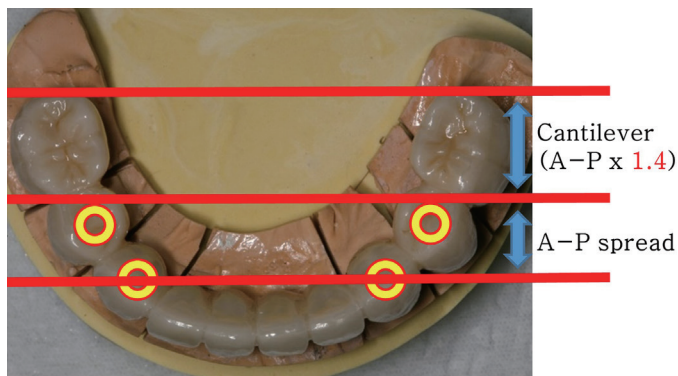


Fig. 10. Definitive prostheses showing proper cantilever.

해서도 영향을 받는데, 본 환자에서 이상 기능은 발견되지 않았으며, 교합력은 약한 편으로 이러한 요소에 의한 문제는 크지 않을 것으로 판단된다. 하지만, 본 환자에서 implant crown-fixtural ratio가 좋지 않으며 임플란트 식립체의 직경이 작고, 대합되는 치아가 자연치인 점을 고려하여 주기적인 점검이 필요할 것이다.

결론

본 증례는 골육종으로 하악골 절제술 및 비골유리피판을 이용해 하악골의 재건을 시행한 11세 여성 환자로, 악골의 재건과 더불어 성장기라는 조건 하에서 임플란트 지지 고정성 보철물로 수복하였다. 임플란트 식립 부위 및 개수, 보철물의 형태적 고려를 통해 기능적, 심미적 회복을 도모하였으며, 보철적 수복 후 추가적인 1년의 경과 관찰 기간 동안 안정적인 결과를 얻을 수 있었다. 이후 보철물의 장기적인 예후를 보장하기 위해 추가적인 점검을 통해 악안면계의 변화를 관찰해야 할 것이다.

ORCID

Hag-Young Lee <https://orcid.org/0000-0002-6616-6543>

Jee-Hwan Kim <https://orcid.org/0000-0002-0872-4906>

References

1. Ferrari S, Copelli C, Bianchi B, Ferri A, Poli T, Ferri T, Gallesi P, Sesenna E, Brevi BC. Rehabilitation with endosseous implants in fibula free-flap mandibular reconstruction: a case series of up to 10 years. *J Craniomaxillofac Surg* 2013;41:172-8.
2. Wijbenga JG, Schepers RH, Werker PM, Witjes MJ, Dijkstra PU. A systematic review of functional outcome and quality of life following reconstruction of maxillofacial defects using vascularized free fibula flaps and dental rehabilita-

tion reveals poor data quality. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2016;69:1024-36.

3. Jackson RS, Price DL, Arce K, Moore EJ. Evaluation of clinical outcomes of osseointegrated dental implantation of fibula free flaps for mandibular reconstruction. *JAMA Facial Plast Surg* 2016;18:201-6.
4. Sozzi D, Novelli G, Silva R, Connelly ST, Tartaglia GM. Implant rehabilitation in fibula-free flap reconstruction: A retrospective study of cases at 1-18 years following surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 2017;45:1655-61.
5. Cronin RJ Jr, Oesterle LJ, Ranly DM. Mandibular implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:55-62.
6. Alexander AE, McNamara JA Jr, Franchi L, Baccetti T. Semi-longitudinal cephalometric study of craniofacial growth in untreated Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:700.e1-14; discussion 700-1.
7. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod* 2015;11:119-29.
8. Phillips JH, Rechner B, Tompson BD. Mandibular growth following reconstruction using a free fibula graft in the pediatric facial skeleton. *Plast Reconstr Surg* 2005;116:419-24.
9. Bidra AS, Hofstede TM, Skoracki RJ, Jacob RF. Maxillofacial rehabilitation of a 7-year-old boy with osteosarcoma of the mandible using a free fibula flap and implant-supported prosthesis: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2009;102:348-53.
10. Anne-Gaëlle B, Samuel S, Julie B, Renaud L, Pierre B. Dental implant placement after mandibular reconstruction by microvascular free fibula flap: current knowledge and remaining questions. *Oral Oncol* 2011;47:1099-104.
11. Bodard AG, Salino S, Desoutter A, Deneuve S. Assessment of functional improvement with implant-supported prosthetic rehabilitation after mandibular reconstruction with a microvascular free fibula flap: A study of 25 patients. *J Prosthet Dent* 2015;113:140-5.
12. Misch CE. Dental implant prosthetics. 1st ed. Mosby, 2004.

하악골 절제술 및 비골유리피판을 시행한 성장기 환자에서 임플란트를 이용한 고정성 보철 수복 증례

이학영 · 김지환*

연세대학교 치과대학 치과보철학교실

구강암 등의 병소로 인해 하악골의 절제를 시행한 환자는 구강악안면계의 재건을 통한 기능적, 심미적 회복이 중요하다. 하악골의 재건에 많이 사용되는 비골유리피판은 임플란트 식립을 동반한 보철적 수복에 있어 용이하다. 그러나 성장기 환자는 비골의 크기가 작고 잔여 성장이 남아있을 수 있어 임플란트를 이용한 치료 시 어려움이 존재한다. 본 증례는 골육종으로 하악골 절제술 및 비골유리피판을 이용해 하악골의 재건을 시행한 11세 여성 환자로, 임플란트 지지 고정성 보철물을 이용한 보철적 수복을 통해 기능적, 심미적 회복을 도모하였다. 임플란트의 식립 부위 및 개수, 보철물의 형태적 고려를 하였으며, 성장기인 13세에 임플란트 지지 고정성 보철 수복을 완료하였고, 추가로 1년간의 경과 관찰을 시행한 바 안정적인 결과를 얻었기에 보고하고자 한다. 그러나, 이후의 추가적인 검진을 통해 악안면계의 변화를 관찰하는 것이 필요하겠다. (대한치과보철학회지 2020;58:268-74)

주요단어: 비골유리피판; 성장; 임플란트 지지 고정성 보철; 하악골 절제술

*교신저자: 김지환

03722 서울 서대문구 연세로 50-1 연세대학교 치과대학 치과보철학교실

02 2228 3161; e-mail, jee917@yuhs.ac

원고접수일: 2020년 3월 31일 / 원고최종수정일: 2020년 4월 16일 / 원고채택일: 2020년 4월 23일

© 2020 대한치과보철학회

이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리 4.0 대한민국 라이선스에 따라 이용하실 수 있습니다.